Aus der Universitäts-Frauenklinik Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. Hans Roemer

Untersuchungen über den intra- und postoperativen Eiweißverlust in Abhängigkeit von Narkose und Größe des Eingriffs

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Hans Dieter Kierdorf
aus Köln

1965

8424

Aus der Universitäts-Frauenklinik Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. Hans Roemer

Untersuchungen über den intra- und postoperativen Eiweißverlust in Abhängigkeit von Narkose und Größe des Eingriffs

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Hans Dieter Kierdorf
aus Köln

1965

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN -

Dekan: Professor Dr. W. Schulte

Berichterstatter: Professor Dr. H. Roemer

Fotodruck PRÄZIS · Tübingen

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

I. Einleitung und Literaturbesprechung 1

1. Operative Ursachen des Eiweißabfalls 1

a) Blutverlust 2

b) Gewebetrauma 3

c) Nebenniere 4

d) Narkose 5

2. Operative Elektrolytveränderungen 5

II. Eigene Untersuchungen 7

1. Material und Methodik 7

2. Statistik 9

3. Ergebnisse 10

a) bei Operationen 10

b) bei Narkoseuntersuchungen 12

III. Diskussion 14

1. Eiweißverlust bei Operationen 14

a) Frage des Flüssigkeitseinstrom und der Verdünnung 15

b) Möglichkeit einer Hypoxie 16

c) Einfluß der Nebennieren 16

2. Eiweißverlust bei Narkoseuntersuchungen 17

3. Postoperativer Eiweißverlust 17

4. Elektrolytveränderungen 18

a) bei Operationen 18

b) bei Narkoseuntersuchungen 18

IV. Zusammenfassung 20

V. Literaturverzeichnis 22

VI. Mittelwertverlaufskurven TAB 1 - 12 27

VII. Mittelwert- und Signifikanztabellen TAB 13 - 19 39

I. EINLEITUNG UND LITERATURBESPRECHUNG

Schon seit vielen Jahren sind nach Operationen Eiweißverluste festgestellt worden, die bereits intraoperativ aufgetreten sind. Sucht man in der Literatur nach den Ursachen dieses Proteinsturzes, so werden im Allgemeinen der mit dem Eingriff verbundene Blutverlust, der Operations - Stress und die Narkose angegeben, wobei dem einen oder anderen Faktor mehr Gewicht beigemessen wird.

Darüber hinaus sind andere Ergebnisse mitgeteilt worden, die ebenso im Zusammenhang mit dem Eiweißabfall stehen könnten.
Was die Ursachen angeht, besteht jedenfalls wenig Übereinstimmung unter den Autoren.
Daher wurde diesem Problem erneut bei gynäkologischen Operationen und Narkoseuntersuchungen nachgegangen, mit dem Ziel, einer eindeutigen Erklärung des markanten Eiweißsturzes näherzukommen.
Die in der Literatur vorhandenen Werte für Gesamteiweiß beziehen sich in den meisten Fällen auf den praeoperativen Ausgangswert und auf Messungen 6, 12 oder 24 Stunden nach der Operation (CASTEN, BODENHEIMER, BARCHAM (6), EISENREICH u. DEININGER (7), SUNZEL (22) und SCHUMACHER). BECKER (1) hat Untersuchungen direkt nach Operationen mitgeteilt. Werte, die den Eiweißverlust während Operationen betreffen, waren nicht auffindbar.

CASTEN, BODENHEIMER und BARCHAM (6) haben den Eiweißabfall frühestens 12 Stunden nach Operationen untersucht und bei 215 Patienten in 68, 9 % der Fälle einen Proteinsturz beobachtet.

Bei einer ausgewählten Gruppe mit einer Operationsdauer von über 2 Stunden fand sich in allen Fällen ein signifikanter Abfall. MAJOR (17) stellte einen Eiweißverlust von durchschnittlich 30 % in den ersten beiden postoperativen Tagen fest. PROBST, SCHUMACHER und GRAF (20) fanden einen Gesamteiweißverlust am Operationstag auf Kosten der Albumine von 5 - 10 %.
Voraussetzung für einen normalen praeoperativen Ausgangswert des Gesamteiweißes ist ein normaler Ernährungszustand des Patienten, eine normale Proteinreserve und eine normale Leberfunktion. Der Normalwert für Eiweiß liegt bei 6 - 7 g%. BECKER (1) hält u.a. den Ausgangswert für entscheidend. Liegt dieser im oberen Bereich der Norm, so ist ein starker Eiweißabfall zu erwarten. Liegt er im Bereich der "Plasmaschwelle", die BECKER mit 5 - 6 g% angibt, kommt es im Körper zu Gegenmaßnahmen, um ein weiteres Absinken des Eiweißes zu verhindern. BENKE (2) bemerkt, daß der Plasmaproteinspiegel bis ins letzte auf Kosten der Gewebe z.B. Muskel vom Organismus konstant gehalten wird, weil die Serumeiweißkörper besonders wichtige vitale Funktionen zu erfüllen haben. Für BENKE ist "ein Absinken des Serumeiweiß-Spiegel erst ein späteres Symptom des Eiweißmangels". Bezüglich der Leberfunktion schreiben CASTEN, BODENHEIMER und BARCHAM (6), daß bei gestörter Leberfunktion in jedem Fall ein wesentlicher Eiweißverlust auftritt. SUNZEL (22) stellt demgegenüber fest, daß "eine Unordnung in der Synthese der Leber nicht so früh und nicht so markant einen Abfall der Eiweiße hervorrufen würde".

CASTEN et al (6) nennen als unmittelbare Ursachen der abfallenden Proteinkonzentration Blutverlust, Schock und Anaesthesie. CAITHANEL (4), SUNZEL (22), LINDENSCHMIDT (15), HIENZSCH (12), FRETHEIM (9) und MAJOR (17) halten den operativen Blutverlust für die bedeutendste Ursache des Eiweißabfalls.

WEXLER (33) hat bei vaginalen Operationen den Blutverlust gemessen. Für die vordere und hintere Plastik gibt der Verfasser einen Blutverlust von 450 ccm an, für vaginale Uterusextirpation 618 ccm, für vaginale Uterusextirpation mit Plastik 732 ccm. Für abdominale Eingriffe wird ein durchschnittlicher Blutverlust von etwa 300 - 500 ccm geschätzt.

CASTEN et al (6) bemerken aber, daß der Eiweißverlust als Resultat des Blutverlustes gewöhnlich von kurzer Dauer und der Therapie leicht zugänglich ist.

Weiterhin: "es scheint offenbar, daß ein geringer Blutverlust von weniger als 500 ccm schnell kompensiert werden kann und nur eine geringe oder keine Veränderung der Plasmaproteinkonzentration verursacht".

In den Untersuchungen von SUNZEL (22) zeigt die Beziehungskurve, daß der Eiweißabfall nicht allein dem Blutverlust zugeschrieben werden kann.

FRETHEIM (9) beobachtete, daß durch Blut- oder Plasmatransfusionen intra operationem die Eiweißverluste aufgehoben werden konnten.

Ebenso ist LINDENSCHMIDT (16) dieser Meinung.

Auffallend sind die Untersuchungen von BECKER (1), der ein Absinken des Hb unter gleichzeitigem relativem Anstieg des Plasmaeiweißes fand. "Es ergibt sich eindeutig, daß Blutfarbstoff zum Ersatz des lebensnotwendigeren Plasmaeiweißes herangezogen werden kann." Eine Bestätigung dieses Ergebnisses ließ sich bei keinem anderen Autor finden.

LINDENSCHMIDT (16) und SUNZEL (22) führen die Hypoproteinämie u.a. darauf zurück, daß ein an Proteinen reiches Exudat im Operationsgebiet gebildet wird, von LINDENSCHMIDT als "Plasmorrhagie" bezeichnet.

CAITHANEL (4) vermutet die Ursachen ebenfalls in der "Trauma-

tisierung des Gewebes während des operativen Eingriffes, die zu einem massiven Eiweißzerfall führt, der allerdings in seiner ganzen Schwere erst in der postoperativen Phase zum Auswirken kommt".

SUNZEL (22) kommt in seiner Arbeit zu dem Schluß, daß der Eiweißverlust der ersten 5 postoperativen Tage aller Wahrscheinlichkeit nach ein Ergebnis der postoperativen Steigerung des Stoffwechsels ist, als ein Ergebnis der "katabolen - adrenerg - corticoiden Phase". Auch HARTENBACH (11) und BENKE (2) führen den Eiweißabfall auf eine erhöhte Ausschüttung von Nebennierenhormonen zurück, in deren Folge Eiweiß in Kohlenhydrate umgebaut wird. HOEDT, RASMUSSEN und JARNUM (13) gelang in Versuchen mit dem PVP - Test (Polyvinyl - pyrrozolidon markiert mit radioaktivem Jod) der Nachweis eines denkbaren intestinalen Verlustes nicht.
Sie schreiben: "so muß weiterhin ein erhöhter postoperativer Eiweißkatabolismus zur Erklärung des Proteinabfalls herangezogen werden". Ebenso spricht LINDENSCHMIDT (16) von den Stoffwechselveränderungen auf den Operations-Stress und seine Reizbeantwortung durch das Zwischenhirn - Hypophysen - Nebennieren - System. WEWALKA (32) beobachtete einen Eiweißverlust, den er als Folge der mit dem Eingriff verbundenen Reaktion des Organismus ansieht, "bei der sich eine Cortisonausschüttung erfassen läßt". HARTENBACH (11) teilt in seiner Arbeit über die Einwirkung eines ACTH - Stress eine mögliche Abwanderung von Proteinen ins Gewebe mit, die er infolge einer Alarmreaktion auf eine Permeabilitätssteigerung der Kapillaren für Plasmakolloide zurückführt.

SUNZEL (22) erwähnt die großen Wasser- und Elektrolytgaben im Verlauf des Eingriffs, die zu einer Hypoproteinämie führen können.

Auf Grund der Ergebnisse seiner Arbeit lehnt er es aber ab, den Eiweißabfall einer Verdünnung zuzuschreiben.

Die Anaesthesie wird von fast allen Autoren als mehr oder weniger direkte Ursache für den operativen Eiweißverlust angegeben. CASTEN et al (6) beobachteten eine bestimmte Beziehung zwischen der Dauer der Anaesthesie bzw. Operation und der Proteinveränderung. Nach CAITHANEL (4) "bedingt auch die schonendste Narkose einen Eiweißverlust". MAJOR (17) bezeichnet u.a. die Hypoxämie infolge der Narkose als ursächlichen Faktor.
Nach BÜCHNER (3) bedingt jede Hypoxämie eine Permeabilitätssteigerung. BRÜNER (34) stellte bei Hypoxie eine Erhöhung der freien Plasmacorticoide fest.

Die in der Literatur angegebenen Veränderungen der Elektrolyte intra - und postoperativ sind gegenüber den Eiweißveränderungen klarer und übereinstimmender. Bei den Barbiturat - Relaxantien - Narkose sind in den Elektrolyten übereinstimmend nur unbedeutende Schwankungen um den praeoperativen Ausgangswert festgestellt worden. (STAIB, DIETRICH. . . (23), STAIB, BERNARD et al (24), STAIB, MAURATH, OEHMIG (21).) MOSLER (19) und FRIEDBERG, HELLMICH (10) beschrieben auch bei Barbiturat - Narkosen einen kurzfristigen Anstieg des Kalium, während Natrium abfällt. SCHMÖR (30) beobachtete einen Kaliumanstieg je nach Alter und Zahl der transfundierten Blutkonserven und einen Na - Abfall bis zum 1. postoperativen Tag. Demgegenüber sind die Beobachtungen bei Halothannarkosen (STAIB et al (21, 23, 24) tierexperimentell und klinisch einheitlich. Es zeigt sich eine von Narkosedauer und -tiefe deutlich abhängige Zunahme des Serum - Kalium, die über 2 Stunden Narkosedauer signifikant wird.
Calzium fällt ebenfalls in Abhängigkeit von Narkosedauer und -tiefe ab.

Bei Kaiserschnitten beschreibt WACHTLER (31) einen K - Abfall, gemessen 24 und 48 Stunden postoperativ, der bei Operationen nach Wehenbeginn stärker ist. Bei den Untersuchungen über den Einfluß der Praemedikation auf die Elektrolyte fand STAIB (21) einen Abfall des Kalium, den er auf Phenothiazingabe (Promazin) zurückführt. Natrium blieb auf dem Ausgangswert.

II. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Material und Methodik

Insgesamt wurden 145 Frauen mit gynäkologischen Operationen untersucht. Die Fälle wurden unterschieden nach Ort des Eingriffes und Art des operativen Vorgehens. Bei den abdominalen Eingriffen sind 25 Fälle von Uterus myomatosus, 25 Fälle von Neoplasma uteri, 25 Ovarialcysten und 14 Ovarialneoplasmen untersucht worden und schließlich 11 Carcinom - Fälle, bei denen nach Eröffnung des Abdomen ein Eingriff nicht mehr möglich war. Die gleichen Untersuchungen wurden bei 13 Kaiserschnitten durchgeführt.
Die vaginalen Eingriff umfassen 21 Fälle von Uterus myomatosus und 25 Fälle von Descensus vaginae et uteri.

Die Operationen wurden in Intubationsnarkose mit C_3H_6, N_2O und O_2 ausgeführt. Als Basisnarkotikum wurde Trapanal gegeben. Außerdem sind 18 Narkoseuntersuchungen, 25 Narkosen beim Radiumlegen und 23 Abrasionen untersucht worden. Diese 66 Narkosen ohne operativen Eingriff wurden nur mit Trapanal durchgeführt. Bei den 18 Narkoseuntersuchungen ist kurz relaxiert und mit der Maske beatmet worden.

Die Untersuchungen betrafen in allen 145 operativen Fällen das Gesamteiweiß, in 99 Fällen die Elektrolyte Kalium, Calzium und Natrium. In 88 Fällen wurde Hämoglobin und in 23 Fällen Hämatokrit bestimmt.
Bei den 66 Narkosen beschränkte man sich auf Gesamteiweiß und Elektrolytmessungen.

Bei 11 gynäkologischen Operationen und 20 Abrasionen wurden außerdem die Eiweißfraktionen elektrophoretisch bestimmt.

Blutproben entnahmen wir am Abend vor der Operation, um den Einfluß der Praemedikation auf Eiweiß und Elektrolyte festzustellen.
Weiterhin wurde Blut vor und während der Operation sowie direkt nach der Operation abgenommen.
Am 3. und 6. Tag post operationem führten wir die genannten Untersuchungen nochmals durch. Bei den Narkoseuntersuchungen wurde das Blut direkt vor der Narkose und 20 - 25 Minuten nach Narkosebeginn entnommen.

Das Blut tropfte aus einer besonders für unsere Untersuchungen gelegte Kanüle ab. Nach der Entnahme wurde sofort zentrifugiert und die genannten Bestimmungen durchgeführt. Gesamteiweiß untersuchten wir nach der Biuretmethode (FRANK und KOECHER (8)), (STICKLAND und FREEMAN (25)). Zu 4,9 ml Physiol. NaCl fügt man 0,1 ml Serum und 5,0 ml Biuret. Die Lösung wird gemischt und bei Zimmertemperatur 30 Minuten stehengelassen. Die Messung erfolgt gegen den Leerwert (1,0 ml NaCl, 5,0 ml Biuret) mit dem Filter S 55. Die Normalwerte betragen bei dieser Methode 6 - 7 g% Eiweiß. Nach FRANK und KOECHER (8) liegt die Fehlerbreite dieser Methode bei maximal ± 5 %. STICKLAND und FREEMANN (25) berichten in ihren Untersuchungen über eine Fehlerbreite von ± 6 %, berechnet für ein 99%iges Vertrauensintervall.

Die Elektrolyte wurden mit dem Flammenphotometer "Eppendorff" der Fa. Netheler und Hinz bestimmt. STAIB. . . (24) geben die methodische Fehlerbreite für dieses Gerät mit ± 1,55 % für Kalium, ± 1,3 % für Natrium und mit ± 2,5 % für Calzium den jeweiligen Wert betreffend an.

Für die Hämoglobinbestimmung benutzten wir eine Mikromethode, deren Werte im Vergleich mit anderen Methoden (z.B. SAHLI) immer etwas höher lagen. 0,02 ml Vollblut werden mit 5,0 ml der Reaktionslösung gemischt. Die Reaktionslösung besteht aus 0,2 g K_3FeCN_6, die man in 500 ml H_2O löst. Dazu gibt man noch 0,2 g KCN, die ebenfalls mit H_2O auf 1000 ml aufgefüllt werden.
Die Eiweißfraktionen wurden nach der Papierelektrophorese in der Anordnung von DURUM getrennt.
Die Auswertung erfolgte mit dem Registrier - Integrations Apparat "Spinco Analytrol".
Hämatokrit wurde mit der Mikro - Hämatokritzentrifuge von Hawksley (London) gemessen.

2. Statistik

Sämtliche Untersuchungen die in dieser Arbeit durchgeführt worden sind, wurden auf statistische Signifikanz untersucht. Wir benutzten dazu den Students -t-Test. Die Standardabweichung wurde nach der Formel berechnet:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\left[\Sigma x_1^{\,2} - \frac{(\Sigma x_1)^2}{n}\right]}$$

wobei s = die Standardabweichung
x_1 = die Einzelwerte
n = die Zahl der Beobachtungen
$\bar{x}$ = der Mittelwert der Untersuchungen sind.

Der Standardfehler wurde nach folgender Formel errechnet:

$$s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Danach wird die Differenz der zur Signifikanz in Frage stehenden Mittelwerte errechnet:

$$d = \bar{x}_1 - \bar{x}_2$$

Um in den t - Test eingehen zu können, benötigen wir die Standardabweichung von 2 differierenden unabhängigen Größen. Sie wird mit s_d bezeichnet und nach folgender Formel ausgerechnet:

$$s_d = \sqrt{s\frac{2}{n_1} + s\frac{2}{n_2}}$$

Damit schließlich gehen wir in die t - Formel:

$$t = \frac{d}{sd} \quad \text{ein.}$$

Den Freiheitsgrad (F.G.) errechnen wir:

$$F.G. = n_1 + n_2 - 2.$$

Zur Ablesung von t benutzten wir die "wissenschaftlichen Tabellen von Geigy".
Signifikanz ist dann vorhanden, wenn 2P kleiner ist als 0,05 und größer ist als 0,01. Ist 2P kleiner als 0,01, so handelt es sich um einen hoch signifikanten Wert.

3. Ergebnisse

Bei den insgesamt 145 Operationen (Tab. 1, 13 u. 14) fand sich in 90 % der Fälle vom Beginn bis zum Ende der Operation ein Eiweißabfall. In den übrigen 10 % veränderte sich der praeoperative Ausgangswert für Gesamteiweiß nicht oder fiel nur kurzfristig ab.
Die Operationsdauer betrug bei den untersuchten Fällen durchschnittlich 60 Minuten. Dabei wurde ein mittlerer Blutverlust von ca. 400 ccm angenommen, ebenso eine mittlere Flüssigkeitszufuhr von 470 ccm. Bluttransfusionen hatten nur unerheblichen Einfluß

auf den Eiweißabfall, in einigen Fällen ließ sich ein geringes Ansteigen des Eiweißes nachweisen, ohne aber den Ausgangswert zu erreichen.

Der mittlere Proteinverlust aller Operationen beträgt bis zur Mitte des Eingriffs 8 % und bis Ende der Operation 11,5 %. Bis zum 6. Tag konnte der praeoperative Ausgangswert des Gesamteiweißes nicht wieder erreicht werden. Am 6. Tag liegt der Eiweißwert immer noch 7 % unter dem Ausgangswert. Bei den einzelnen Operationen ist der Eiweißverlust etwa gleich hoch um 11-12 %, was uns dazu berechtigte, alle Operationen zusammenzufassen. (Tab. 2-8.) Unterschiede bei den einzelnen Operationsverfahren sind relativ unerheblich. Größere Differenzen fanden sich nur bei Inspektionslaparotomien (Tab. 6). Hier liegt der Wert um 9 %. Auffallend ist der geringe Proteinverlust bei vaginalen Totalextirpationen (6,5 %) (Tab. 7) gegenüber dem bekannten großen Blutverlust. Bei allen Operationen ist der Eiweißabfall bis zum 6. Tag signifikant.

Die Hämoglobinwerte sinken in 96 % der Fälle bis Operationsende kontinuierlich ab, in 4 % halten sie sich auf dem Ausgangswert oder steigen kurzfristig über diesen hinaus an.

Die Beziehungskurve (Tab. 12) zeigt kein signifikantes Verhältnis zwischen Blutverlust und Eiweißabfall. Der Hämoglobinverlust liegt um 10 % des Ausgangswertes. Erhebliche Abweichungen hiervon zeigen Inspektionslaparotomien (Tab. 6), Plastiken (Tab. 8) und vaginale Totalexstirpationen (Tab. 7) mit 3 %, 5 % und 18 % Hb-Abfall gegenüber einem Eiweißverlust von 9 %, 12,5 % und 6,5 %. Es besteht keine lineare Beziehung zwischen Eiweißabfall und Hämoglobinverlust. Der Hb-Abfall ist bis zum 6. Tag signifikant.

Der Hämatokritwert fällt bis zum Ende der Operationen durchschnittlich auf 8-10 % ab, mit unerheblichen Schwankungen in den einzelnen Operationsarten und steigt bis zum 6. Tag auf 5-7 % an. Die Werte sind nur am Ende der Operationen signifikant.

Die Elektrolyte verändern sich im Lauf der Operationen weniger auffällig. Beim Kalium liegt der Mittelwert aller Operationen bei nur 2-3 % Abfall und ist nicht signifikant. Bis zum 6. Tag fällt das Kalium auf 6 % ab und konnte signifikant gesichert werden. Erhebliche Schwankungen finden sich bei abdominalen Totalextirpationen (uterus myomatosus) mit 11 % und bei Plastiken mit 4 %, wodurch im Gesamtmittelwert ein Abfall resultiert. Alle anderen Operationen zeigen ein Ansteigen des Kalium um 2-3 %.
Calzium zeigt demgegenüber einen größeren Abfall von durchschnittlich 8 %, während die einzelnen Operationsverfahren um 6-12 % schwanken. Bis zum 3. Tag steigt Calzium nicht ganz bis zum Ausgangswert an, um am 6. Tag wieder abzusinken bis 4,5 %. Die Calziumwerte sind bis Operationsende signifikant, ebenso die Werte des 6. Tages. Die Bestimmungen des 3. Tages liegen außerhalb der Signifikanzgrenze. Natrium zeigt einen durchschnittlichen Abfall von 3 %, während die einzelnen Operationsverfahren nur bis 5 % schwanken. Natrium kehrt sehr schnell zu seinem Ausgangswert zurück und konnte nur am Ende der Operationen signifikant gesichert werden.
Die Werte des 3. und 6. Tages unterscheiden sich nicht signifikant. Bei den Kaiserschnitten (Tab. 9) (Tab. 19) konnten nur 13 Fälle untersucht werden. Der Eiweißabfall liegt bei 10 % und damit im Bereich des Eiweißabfal der übrigen untersuchten Operationen. Die Werte sind sowohl im Verlauf wie am Ende der Operation signifikant. Kalium zeigt einen geringen Abfall während des Kaiserschnitts und bis zum Ende einen signifikanten Anstieg auf 4 %. Calzium fällt durchschnittlich um 6 % und ist damit ein signifikanter Wert. Natrium fällt auf 3 % ab und ist ebenfalls signifikant gesichert worden.

Bei den Narkoseuntersuchungen und Abrasionen (Tab. 10 u. 15) konnten wir in 80 % der Fälle einen Eiweißabfall finden. Der

mittlere Proteinabfall beträgt 6 %, der auch bei den Untersuchungsgruppen, nämlich Narkoseuntersuchungen, Narkosen beim Radiumlegen und Abrasionen gefunden wurde. Die Werte zeigen Signifikanz. Das Kalium fällt auf durchschnittlich 3 % ab, bei den Radiumlagen sogar um 7 %, bei Abrasionen und Narkoseuntersuchungen nur auf 2 %. Im Mittelwert aller Untersuchungen erscheint es nicht signifikant. Calzium und Natrium fallen um durchschnittlich 2 % ab. Calzium zeigt nur bei Radiumeinlagen und Narkoseuntersuchungen einen Verlust bis 4 %, während sich bei Abrasionen der Ausgangswert hält. Beim Natrium haben wir nur bei den Abrasionen einen Abfall um 4 % festgestellt, während sich bei den anderen Untersuchungsgruppen keine Veränderung zeigte. Die Elektrolyte Calzium und Natrium konnten wir nicht signifikant sichern.

Bei den Untersuchungen über den Einfluß der Praemedikation (Tab. 11 u. 16) auf den Stoffwechsel, ließ sich ein Eiweißabfall vom Vorabend der Operation bis zum Operationsbeginn um 4 % feststellen. Dieser Wert ist nicht signifikant. Calzium und Kalium, das auf etwa 4 % abfällt, zeigte ebenfalls keine Signifikanz.
Natrium fiel um nur 0,5 % ab.

Die Elektrophoresebestimmungen, die bei 11 Operationen (Tab. 17) und 20 Abrasionen (Tab. 18) durchgeführt wurden, ergaben keine besonderen Auffälligkeiten innerhalb der einzelnen Fraktionen. Es läßt sich zusammenfassend feststellen (SCHUMACHER), daß der Eiweißverlust auf alle Fraktionen etwa gleichmäßig verteilt ist.

III. DISKUSSION

Ziel der Arbeit war es, einen Beitrag zur Klarstellung des operativen Eiweißverlustes zu leisten, da die diesbezüglichen Untersuchungen in ihren Ergebnissen voneinander abweichen. Es ließ sich bei den Operationen ein Proteinsturz von 10 - 12 % in etwa 90 % der untersuchten Fälle finden und bei den Narkoseuntersuchungen ein Eiweißabfall von 6 % in 80 % der Fälle. Bis zum Mitte der Operation wurde bereits ein Proteinabfall von 8 % beobachtet. Es ließ sich feststellen, daß der Eiweißabfall um so größer ist, je höher der Ausgangswert liegt (BECKER (1)) und daß die Dauer der Operation bzw. der Anaesthesie (CASTEN et al (6)) einen bedeutenden Einfluß hat in dem Sinne, daß längere Anaesthesiedauer einen größeren Eiweißverlust verursacht.

Unterscheiden muß man zwischen dem intraoperativen Proteinsturz und der postoperativen Hypoproteinämie. Die letztere ist zwar grundsätzlich intraoperativ beeinflußt, doch herrschen wahrscheinlich andere Ursachen vor.

Es ist klar, daß der intraoperative Eiweißverlust nicht nur auf einen Faktor zurückgeführt werden kann. Tatsache ist, daß der Blutverlust eine beachtliche wenn auch nicht erhebliche Rolle spielt. Durch einen Blutverlust von ca. 400 ccm verliert der Körper selbstverständlich auch Eiweiß, das nicht sofort durch Einstrom von Gewebseiweiß kompensiert werden kann. Vielmehr handelt es sich bei einem Blutverlust in erster Linie um die verlorene Flüssigkeitsmenge, die kompensiert werden muß.

Bei einigen Blutspendern ließ sich eine Beobachtung machen, die in unseren Ergebnissen nicht erwähnt wurde, weil es sich nur um 3 Untersuchungen handelt. Trotzdem mögen sie hier kurz erwähnt werden. Direkt nach einer Blutspende von 250 ccm fand sich ein Eiweißanstieg um 3 %, den wir als Konzentrierung deuten. Nach weiteren 20 Minuten war das Gesamteiweiß um 15 % erniedrigt bzw. wahrscheinlich verdünnt.

Da unsere Beziehungskurve (Tab. 12) wie die von SUNZEL zeigt, daß keine lineare Beziehung zwischen Eiweißabfall und Blutverlust besteht, muß die Alarmreaktion des Körpers u.a. einen extravasalen Flüssigkeitseinstrom bewirkt haben.

SUNZEL (22) lehnt aber auf Grund seiner Ergebnisse eine Verdünnung ab. Bei allen anderen Autoren fanden sich keine Bemerkungen über eine Verdünnung.

In unseren Untersuchungen sprechen für eine Verdünnung einerseits die Elektrophoresebestimmungen, bei denen in allen Fraktionen ein prozentual etwa gleicher Abfall eintritt, andererseits der am Ende der Operation signifikant erscheinende Hämatokritabfall. Ebenso macht die Menge der infundierten Flüssigkeit eine Verdünnung wahrscheinlich. Wir konnten bei den Operationen eine Flüssigkeitszufuhr von durchschnittlich 470 ccm errechnen mit einer Streubreite von 100 - maximal 1500 ccm. Es ließ sich feststellen, daß der Eiweißspiegel bei größerer Flüssigkeitszufuhr relativ niedriger liegt.

Diese Ergebnisse machen es wahrscheinlich, daß der Proteinsturz die Folge einer Verdünnung ist. Die Ursache müßte primär ein Volumenmangel sein, der infolge Blutverlust und Verdunstung bei eröffnetem Abdomen entsteht. Um den Volumenmangel zu beheben, muß sowohl Flüssigkeit infundiert werden als auch extravasale Flüssigkeit einströmen.

Der Flüssigkeitseinstrom kann einerseits dadurch erklärt werden, daß jede Narkose bekanntlich eine Permeabilitätsänderung verur-

sacht, andererseits durch den Aldosteronmechanismus mit erhöhter Rückresorption.
Es ergibt sich die Frage, ob durch eine Permeabilitätsänderung nicht auch vermehrt Eiweiß abfiltriert werden kann. Wenn das der Fall wäre, würde sich dadurch der onkotische Druck stark vermindern, so daß Flüssigkeit im Gewebe retiniert werden müßte. Dadurch würde das Erythrozyten - Plasmaverhältnis merklich gestört, so daß bei nicht gleichzeitigem Blutverlust der Hämatokritwert ansteigen oder wenigstens auf seinem Ausgangswert bleiben müßte, bei gleichzeitigem Blutverlust aber der Hämatokritwert wohl kaum einen signifikanten Abfall zeigen dürfte.

CAITHANEL (4) berichtet, daß auch die schonendste Narkose einen Eiweißverlust bedingt. Ebenso bezeichnen auch fast alle anderen Autoren den Proteinverlust als narkosebedingt. MAJOR (17) hält die Hypoxämie im Gefolge der Narkose für den ursächlichen Faktor. Es ist eine bekannte Tatsache, daß bei längeren Operationen hauptsächlich durch die notwendige Lagerung des Patienten in der Peripherie eine Strömungsverlangsamung und damit eine verminderte Sauerstoffversorgung eintritt. Infolge solcher Hypoxämie kann eine Permeabilitätssteigerung eintreten (BÜCHNER (3)). Nach BRÜNER (34) wirkt die Hypoxie auch als Stressfaktor, so daß eine Wirkung über die Nebenniere in Frage kommt. Es wird deutlich, daß die Permeabilitätssteigerung auf verschiedenen Wegen zustande kommen kann; einerseits über die Narkose selbst, andererseits durch die Hypoxämie über die Nebenniere und letztlich durch den Operations-Stress. Da es sich bei unseren Fällen um Intubationsnarkosen handelt, bei denen infolge der intratrachealen Beatmung eine Hypoxie seltener auftritt können wir diese als Stressfaktor mehr oder weniger vernachlässigen. Den wichtigsten Faktor für den intraoperativen Proteinsturz stellt der Stress dar, der einerseits eine Glukoneogenese als Energiebereitstellung be-

wirkt andererseits eine erhöhte Rückresorption über das Aldosteron.
Den ersten Reiz für den, unabhängig vom Aldosteronmechanismus, extravasalen Flüssigkeitseinstrom scheint der durch den Blutverlust bedingte Volumenmangel zu sein. Letztlich spielt die intraoperative Infusionstherapie eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Bei den Narkoseuntersuchungen (Tab. 10 u. 15), läßt sich ein Operations - Stress bzw. Untersuchungs - Stress ausschließen. Ebenso kann es sich nicht um einen Volumenmangel handeln. WEWALKA (32) konnte bei kurzen Narkosen einen Eiweißverlust und eine Cortisonausschüttung feststellen. Es kann angenommen werden, daß es sich bei der Cortisonausschüttung um die Folge eines Hypoxie - Stress handelt. WEWALKA deutet den Eiweißverlust als Bereitstellung für den Energiestoffwechsel.
Bei Barbituratnarkosen ist eine kurzfristige Hypoxie bekannt. Hinzu kommt wenigstens bei den Narkoseuntersuchungen selbst die kurze Relaxierung, in der nur mit aufgesetzter Maske beatmet wird. Es fiel auf, wenn auch nicht bedeutend und signifikant, daß bei den Narkosen, bei denen relaxiert wurde, der Eiweißverlust immer um geringes größer war als bei anderen Narkosegruppen.

Es handelt sich wahrscheinlich auch hier um einen Flüssigkeitseinstrom über eine erhöhte Rückresorption.
Ebenso wird für den Proteinsturz eine Glukoneogenese anzunehmen sein. Für die Eiweißverluste des 3. und 6. Tages müssen wir die erhöhte postoperative Stoffwechselbeanspruchung verantwortlich machen. Andererseits wird in den ersten drei postoperativen Tagen 1500 - 2000 ccm Flüssigkeit zugeführt die wahrscheinlich auch einen Eiweißverlust vortäuschen kann.

Bei den nicht signifikanten Eiweißverlusten der Praemedikationsuntersuchungen handelt es sich vermutlich um die Eiweiß - Tages - Nachtschwankungen.

In den Elektrolyten haben wir bei allen Operationsverfahren einen geringen Anstieg des Kalium gefunden. Nur die abdominalen Totalextirpationen (uterus myomatosus) zeigen einen signifikanten Abfall, wodurch im Gesamtdurchschnitt ebenfalls ein Abfall resultiert. Ebenso sind bei uterus myomatosus die Werte für Calzium und Natrium prozentual höher als bei den anderen Operationen. Es ließ sich für die besonders großen Elektrolytverluste bei uterus myomatosus keine einleuchtende Erklärung finden. Das Ansteigen des Kalium und das Abfallen des Natrium deutet auf die narkosebedingte Membranpotentialänderung hin, die insbesondere Kalium und Natrium betrifft. Der signifikante Abfall von Calzium spricht demgegenüber eher für eine Verdünnung. STAIB (23, 24) hat bei Halothannarkosen einen signifikanten Anstieg des Kalium gefunden, während Natrium unbedeutend und Calzium signifikant abfiel. Die Kaliumwerte des 3. und 6. Tages sprechen im Vergleich mit denen des Natriums für eine postoperative Stoffwechselsteigerung der Nebenniere durch die Natrium im Austausch gegen Kalium rückresorbiert wird.
Bei den Kaiserschnitten fand sich bis zur Mitte der Operation ein Kaliumabfall, bis zum Ende der Operation ein signifikanter Anstieg. Diese Beobachtung steht im Gegensatz zu der von WACHTLER (31), der bei Kaiserschnitten einen Kaliumabfall gemessen hat. Natrium und Calzium fallen wie bei allen anderen Operationsverfahren ab. Bei den Narkoseuntersuchungen konnte der Abfall der Elektrolyte nicht statistisch gesichert werden. STAIB (21) fand bei Narkosen bis zu 2 Stunden einen Kaliumanstieg. Unsere Messungen wurden demgegenüber 20 Minuten nach Narkosebeginn durchgeführt.

Bei den Praemedikationsuntersuchungen ließ sich ein Kalium- und Calziumabfall beobachten, wohingegen Natrium keine Veränderung zeigte. STAIB hat die gleiche Beobachtung gemacht und führt den Kaliumabfall auf eine Phenothiazinverabreichung zurück. Als Phenothiazin wurde in unseren Fällen Atosil gegeben. Der Elektrolytabfall zeigte keine Signifikanz.

IV. ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden 145 Operationen, 66 Narkosen, 13 Kaiserschnitte auf Gesamteiweiß und Elektrolyte, teilweise auf Hämoglobin und Hämatokrit untersucht und einige Elektrophoresebestimmungen durchgeführt. Bei den Operationen stellte sich ein signifikanter Eiweißabfall von 12 % heraus, bei den Kaiserschnitten von 10 % und bei den Narkoseuntersuchungen von 6 %.
Der Eiweißabfall bei den Praemedikationen lag bei 4 % und war nicht signifikant. Das Hämoglobin zeigte bis zum 6. Tag einen signifikanten Abfall vom Ausgangswert, während der Abfall des Hämatokritwertes nur am Ende der Operation signifikant war. Die Elektrolyte Kalium, Calzium und Natrium fielen bis Operationsende ab, Calzium und Natrium waren signifikant, Kalium nicht. Kalium konnte erst am 6. Tag signifikant gesichert werden. Calzium und Natrium lagen demgegenüber am 3. und 6. Tag außerhalb der Signifikanzgrenze.
Bei den Narkoseuntersuchungen zeigten alle Elektrolyte einen Abfall, waren aber nicht signifikant. Das gleiche Verhalten wurde bei den Praemedikationen beobachtet. Bei den Kaiserschnitten fand sich ein signifikanter Kaliumanstieg, während Natrium und Calzium sich ähnlich wie bei anderen Operationsverfahren verhielten.

Unsere Untersuchungen geben zu der Vermutung Anlaß, daß es sich bei dem gemessenen Eiweißabfall um einen durch Verdünnung hervorgerufenen Effekt handelt. Die Verdünnung kann hervorgerufen werden durch die Infusionstherapie und durch die erhöhte Aldosteronproduktion. Selbstverständlich ist ein primärer Blutverlust zu berücksichtigen, ebenso kann eine intraoperative Glukoneogenese

als wahrscheinlich angesehen werden.
Der Eiweißabfall der Narkoseuntersuchungen scheint in erster Linie durch eine Hypoxie verursacht zu sein, die einen Stress auslösen kann, auf den der Organismus in bestimmter Weise reagieren muß.

Um unsere Hypothese zu erhärten wäre es dringend notwendig, Plasmavolumenbestimmungen vor und während Operationen durchzuführen.

V. LITERATURVERZEICHNIS

1	BECKER, W.H.	"Eiweißverlust bei Operationen" Langenbecks Arch. klin. Chir. 262, 279 (1949)
2	BENKE, A.	"Verbesserungen der parenteralen Eiweißtherapie" Anaesthesist, 5, 117
3	BÜCHNER, F.	Allg. Pathologie
4	CAITHANEL	"Untersuchungen über den Eiweißhaushalt bei chirurgischen Krankheiten" Münch. Med. Wschr. (1957), 543
5	CASTEN u. BODENHEIMER	"The problem of hypoproteinämie in surgical patients." Surg. Gynec. a. Obstet, 72, 178 (1941)
6	CASTEN, BODENHEIMER u. BARCHAM	"A study of Plasma protein variations in surgical patients" Ann of Surgery, 117, 52 (1943)
7	EISENREICH u. DEININGER	"Über das postoperative Verhalten der Plasmaeiweißkörper" Langenbecks Arch. klin. Chir. 269, 425, (1951)
8	FRANK u. KOECHER	"Der Serumeiweiß-Spiegel beim Menschen nach Untersuchungen mit der Biuretmethode." Dtsch. Arch. klin. Med. 197, 181 (1950)

9	FRETHEIM	"Blood volume, total hämoglobin and serum protein in surgical patients." Acta chir.Scand, 109, 227 (1955)
10	FRIEDBERG u. HELLMICH	Normale und pathologische Veränderungen des Elektrolyt-Haushalt nach gynäkologischen Operationen. Gebh.u.Frauenheilk.20, 809 (1960)
11	HARTENBACH u. RITTER	"Untersuchungen über das Verhalten der Serumeiweißkörper unter der Einwirkung eines ACTH - Stress. Münch.Med.Wschr.(1957), 215
12	HIENZSCH	"In vivo - Untersuchungen zum Problem der Eiweißverdauung vor und nach operativen Eingriffen." Langenbecks Arch.u.Dtsch. Zeitsch. f.Chir., 287, 420
13	HOEDT, RASMUSSEN u. JARNUM	"Investigations of postoperative hypalbuminaemie." Acta chir.Scand, 122,459 (1961)
14	JARNUM	"Plasma protein exsudation in peritoneal cavity during laparatomy." Gastroenterology in press (1961 b)
15	LINDENSCHMIDT	"Eiweiß, Flüssigkeits- und Elektrolyttherapie, Grundlagen und Praxis." Chir.Praxis. (1961), 135

16	LINDENSCHMIDT	"Postoperative Stoffwechselstörungen." Langenbecks Arch.klin.Chir. 291, 507, (1959)
17	MAJOR, H.	"Untersuchungen über die Bluteiweißkörper vor und nach abdominalen Eingriffen." Erg.Chir. 37, 401, (1952)
18	MORANJI ROSENBERG SCHLOFF u. ZIMMERMANN	"The relationship of adrenal steroids to postoperative elektrolyte metabolism." Surgery, 45, 109 u. 142 (1959)
19	MOSLER, W.	"Veränderungen im Elektrolyt u. Wasserhaushalt nach gynäkolog. Operationen. "Dtsch.Ges.W.17, 682 (1962)
20	PROBST SCHUMACHER GRAF	"Postoperative Serumeiweißveränderungen." Plasma (Milano) 2, 569, (1954)
21	STAIB	"Beeinflussung der Elektrolyte durch Praemedikation, moderne Narkose und bei einigen chir. Erkrankungen." Melsungen, Med.-Pharmazeutische Mitteilungen Heft 98
22	SUNZEL	"Nature of the hypoproteinamie following partial gastrectomy." Acta chir.Scand., 113, 14 (1957)
23	STAIB DIETRICH NAST u. BERNARD	"Elektrolytveränderungen bei Narkosen mit Halothan im Vergleich mit Pentothal und Aether." Arzneimittelforschung, 11, 1060 (1961)

24 STAIB, BERNARD, KIRSCHNER, MAURATH u.A. "Elektrolytuntersuchungen bei Halothannarkose." Anaesthesist, 10, 330 (1961)

25 STICKLAND, FREEMANN u.A. "Copper binding by proteins in alkaline solution." Analyt.Chem.(Easton) 33, 545 (1961)

26 CARSTENSEN u. SCHEIBE "Der Elektrolythaushalt Operierter." Dtsch.Med.Wschr., 87, 394 (1962)

27 DAVIES, RICKETTS u. BULL "Serum albumin catabolism and nitrogen excretion." Lancet 1, 346, (1959)

28 WANGENSTEEN A.E. "Blood loss in operations." Surgery 20, 761, (1946)

29 Mc. MURREY u. LAW "Postoperative changes in elektrolyte balance."

30 SCHMÖR J. "Elektrolytverschiebungen nach abdominalen u. Vaginalen Radikaloperationen." Arch.Gynäg., 193, 426, (1959)

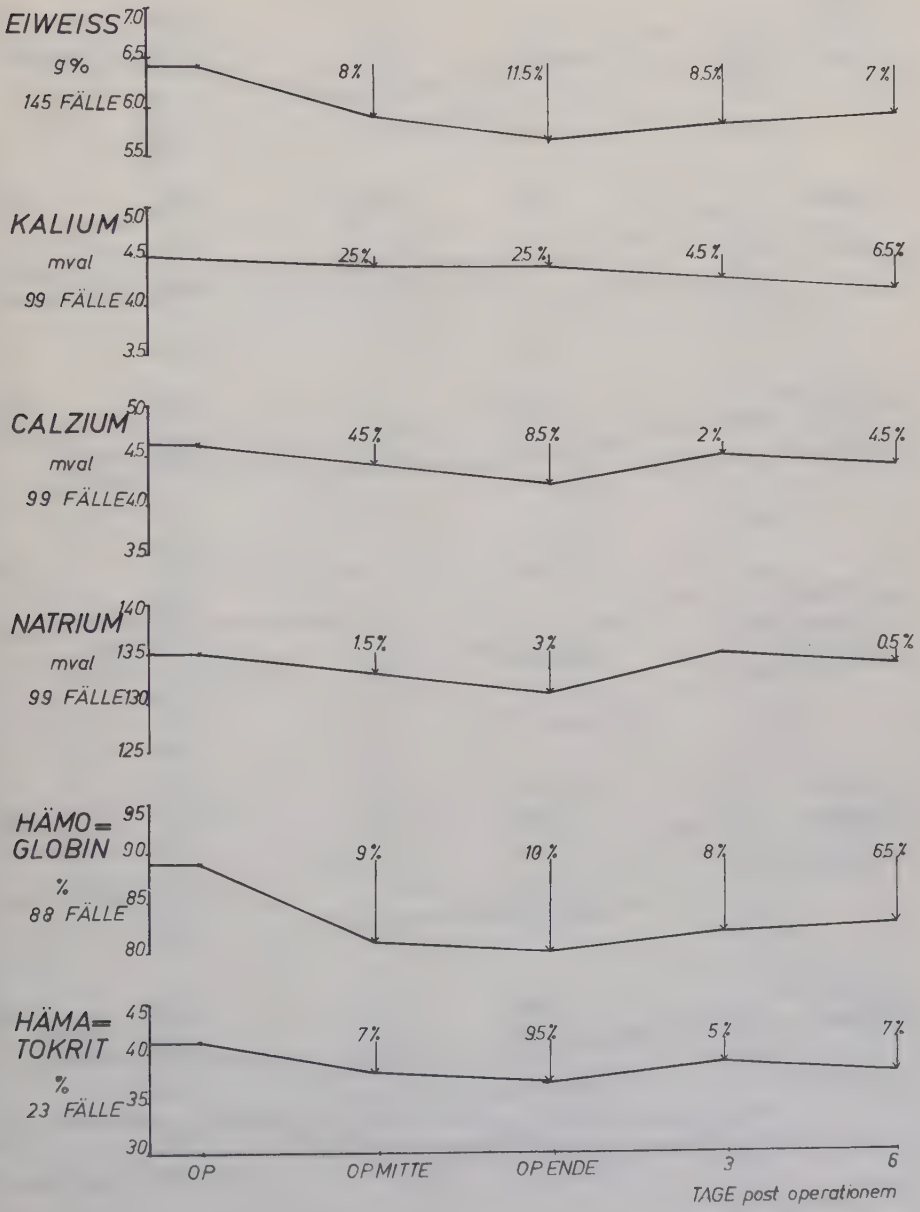
31 WACHTLER S. "Störungen im Elektrolyt- und Wasserhaushalt nach gebh. Operationen unter Berücksichtigung des hormonalen Geschehens." Arch.Gynäg., 193, 421 (1959)

32 WEWALKA "Eiweißmangel." Anaesthesist 7, 232.

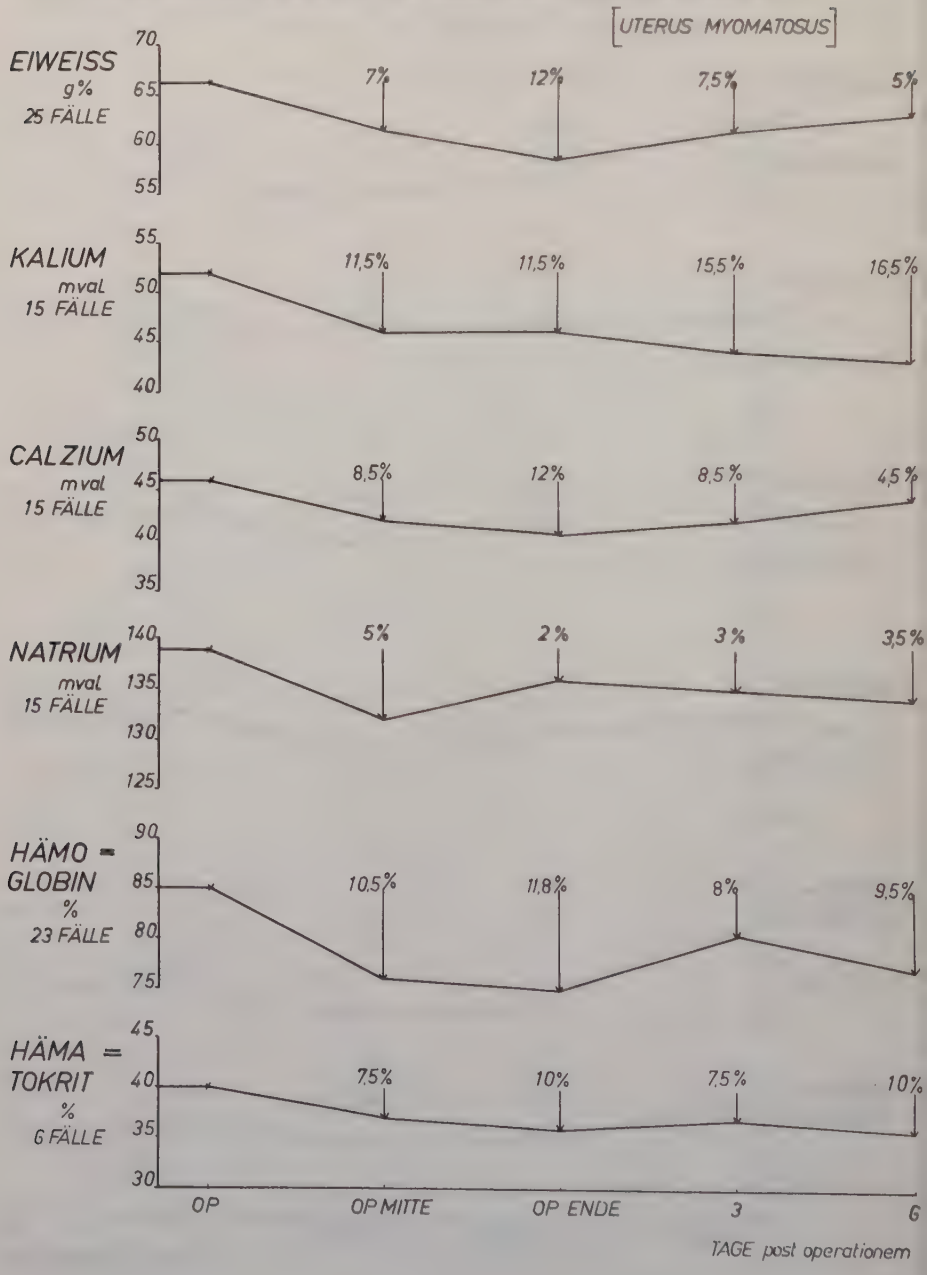
33 WEXLER J.D. "Measurement of blood loss in vaginal surgery." Obstet.a.Gynec. 13, 213 (1959)

34 BRÜNER u.A. "Hypoxia as a stressor."
Institut f. Flugmedizin
Bad Godesberg

TAB. 1 MITTELWERTVERLAUFSKURVEN ALLER UNTERSUCHTEN OPERATIONEN

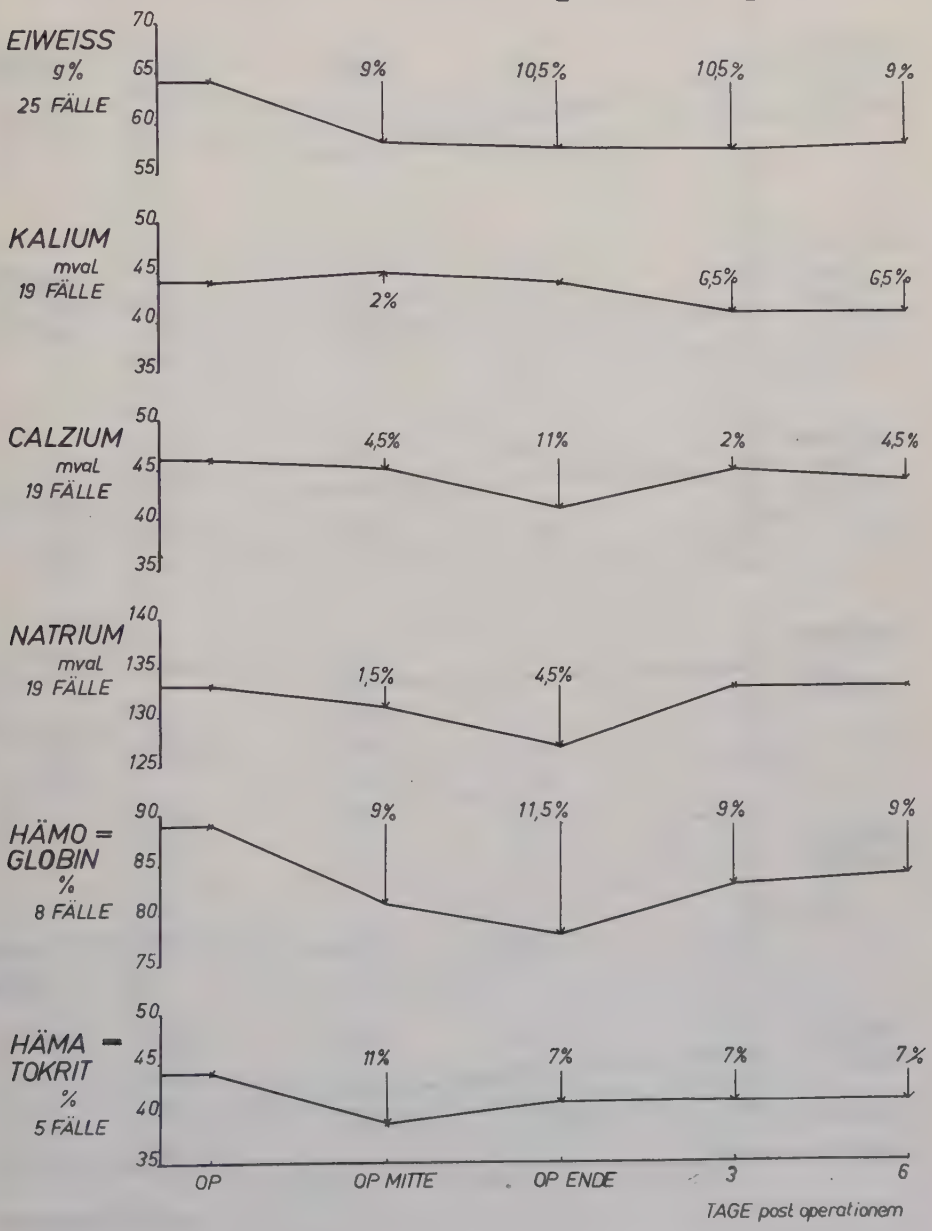


TAB 2 MITTELWERTVERLAUFSKURVEN BEI ABDOMINALEN TOTALEXSTIRPATIONEN

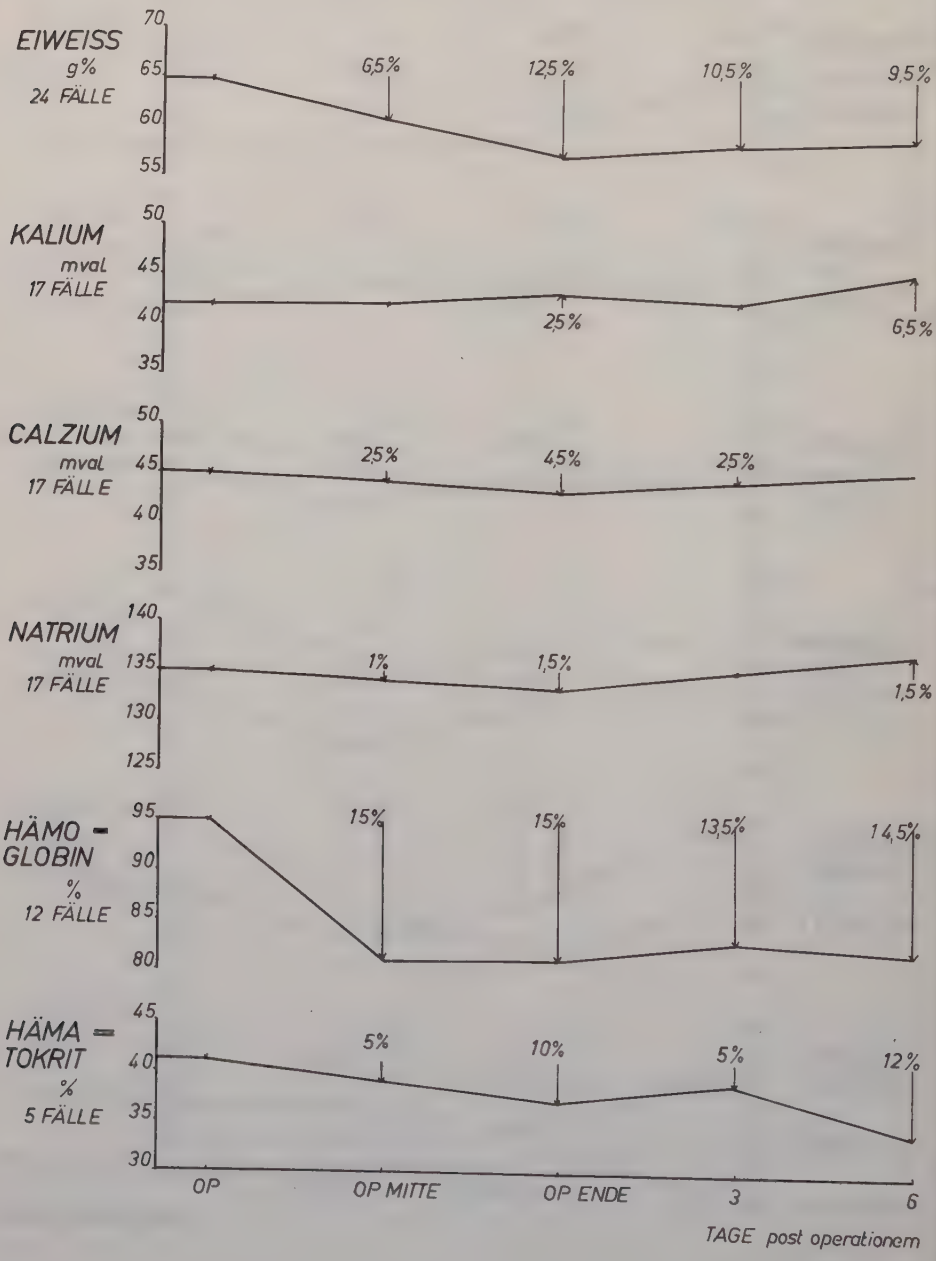


TAB.3 MITTELWERTVERLAUFSKURVEN BEI ABDOMINALEN TOTALEXSTIRPATIONEN

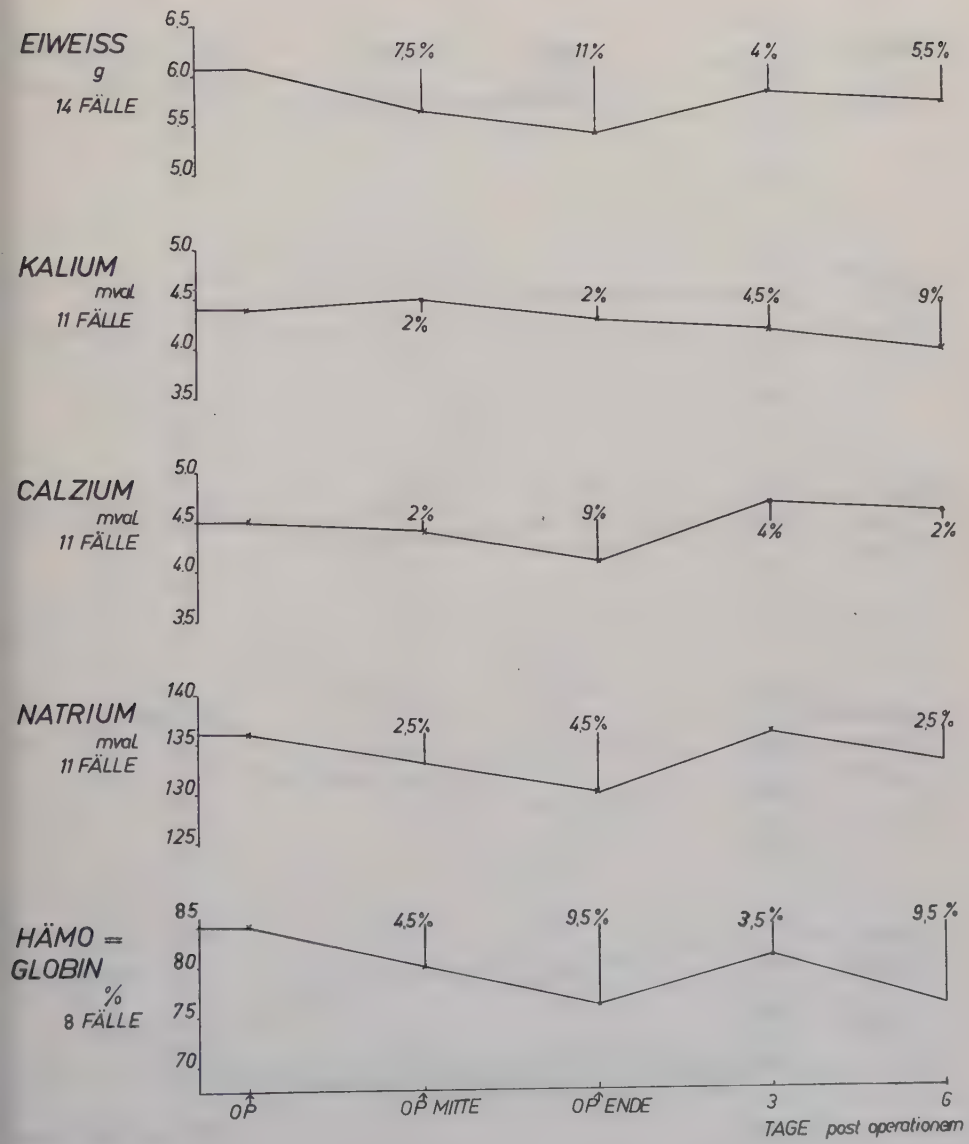
[NEOPLASMA UTERI]



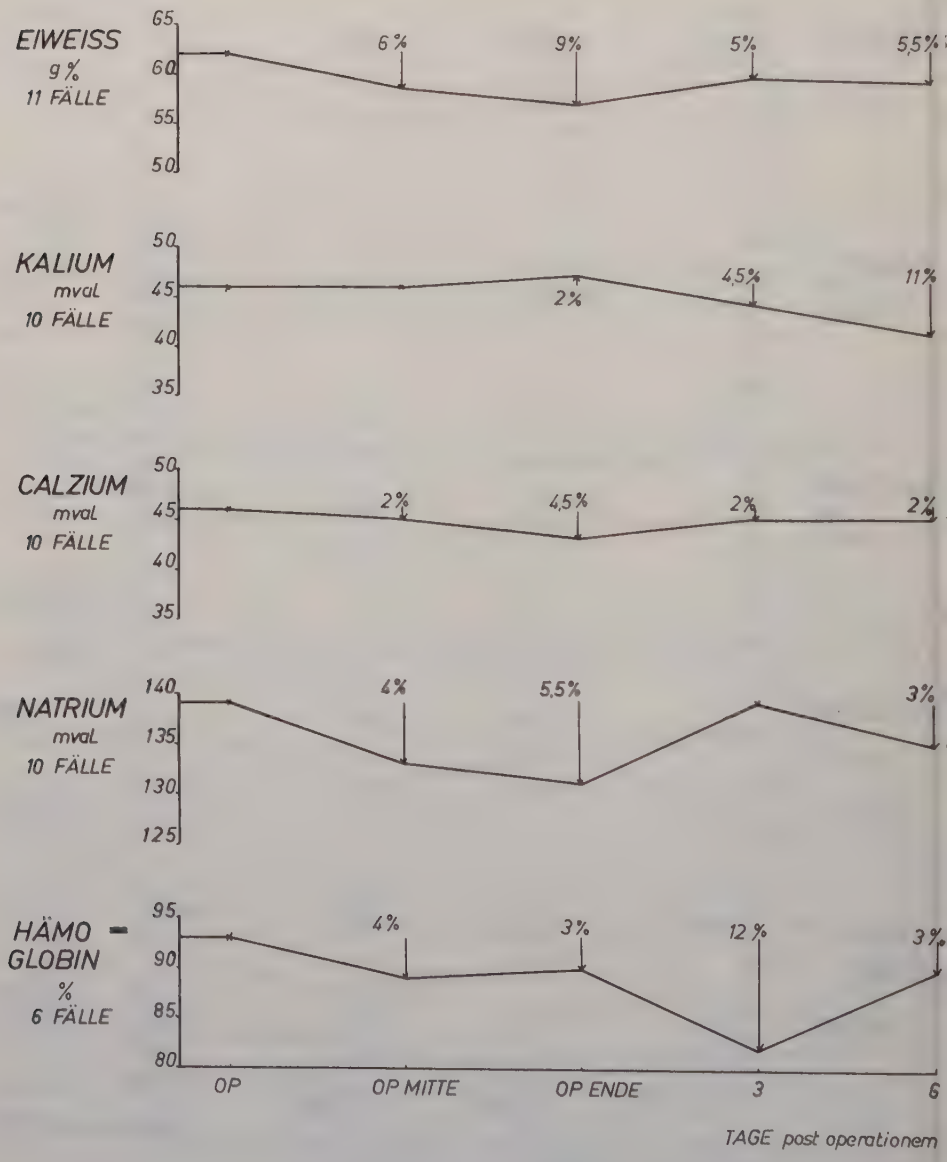
TAB.4 MITTELWERTVERLAUFSKURVEN BEI OVARIALCYSTEN



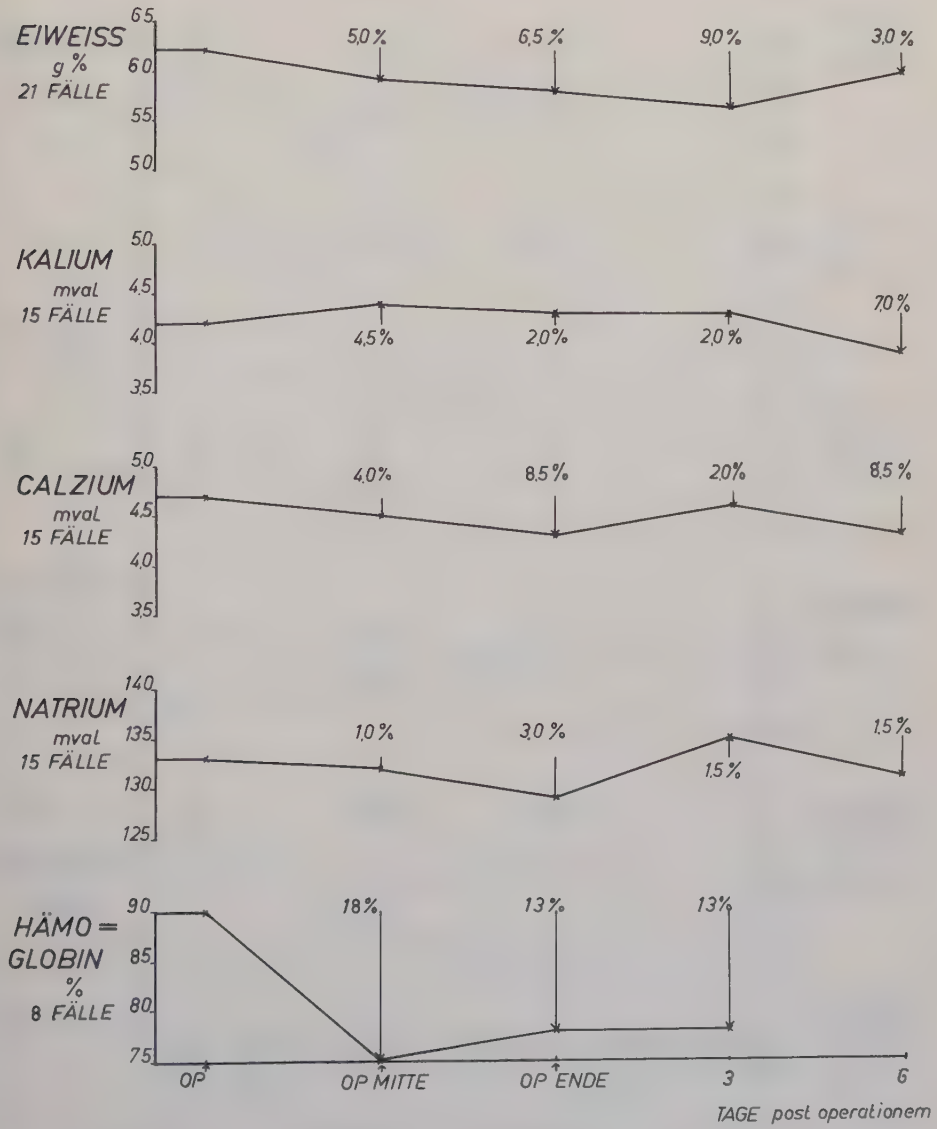
TAB. 5 MITTELWERTVERLAUFSKURVEN BEI OVARIAL-NEOPLASMA



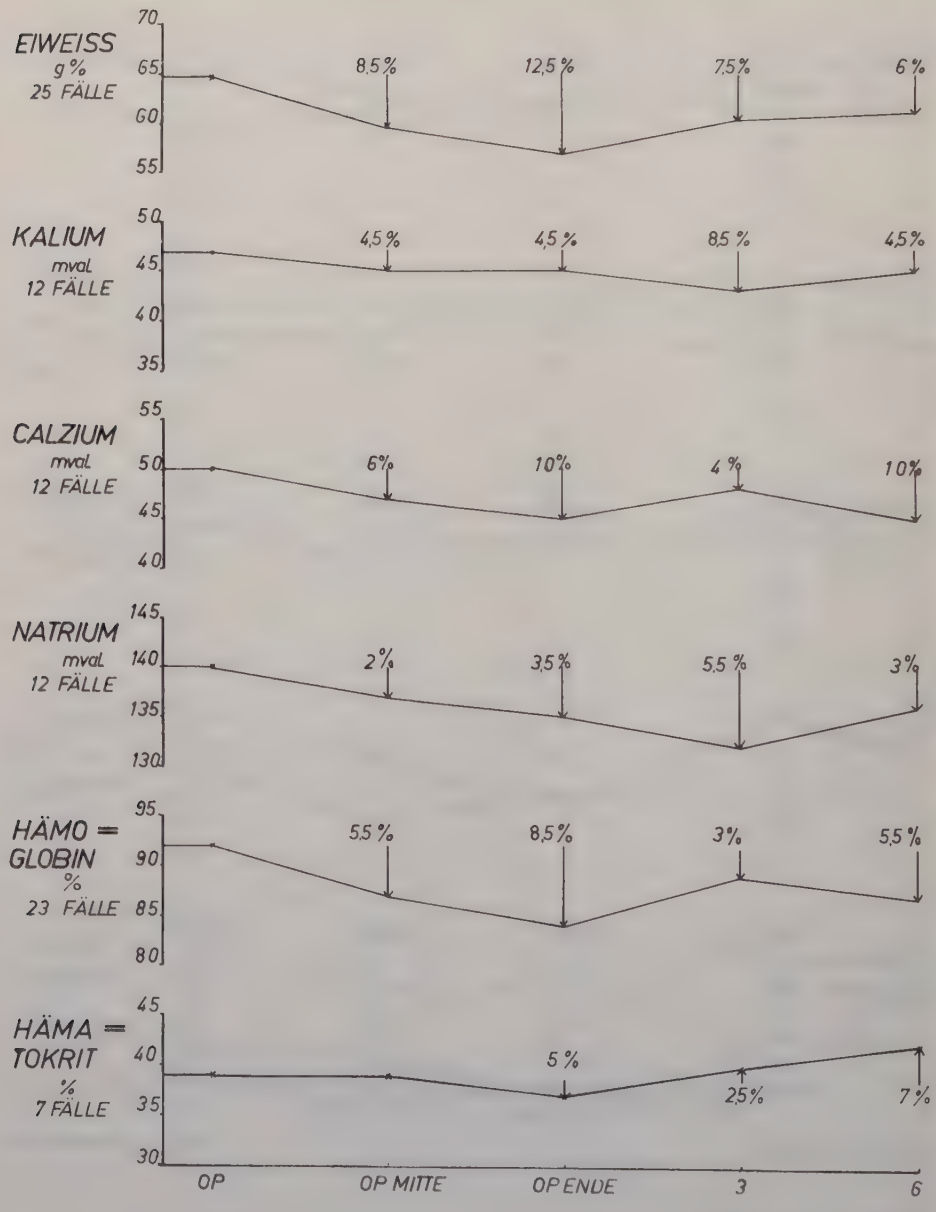
TAB.6 MITTELWERTVERLAUFSKURVEN BEI INSPEKTIONSLAPARATOMIEN



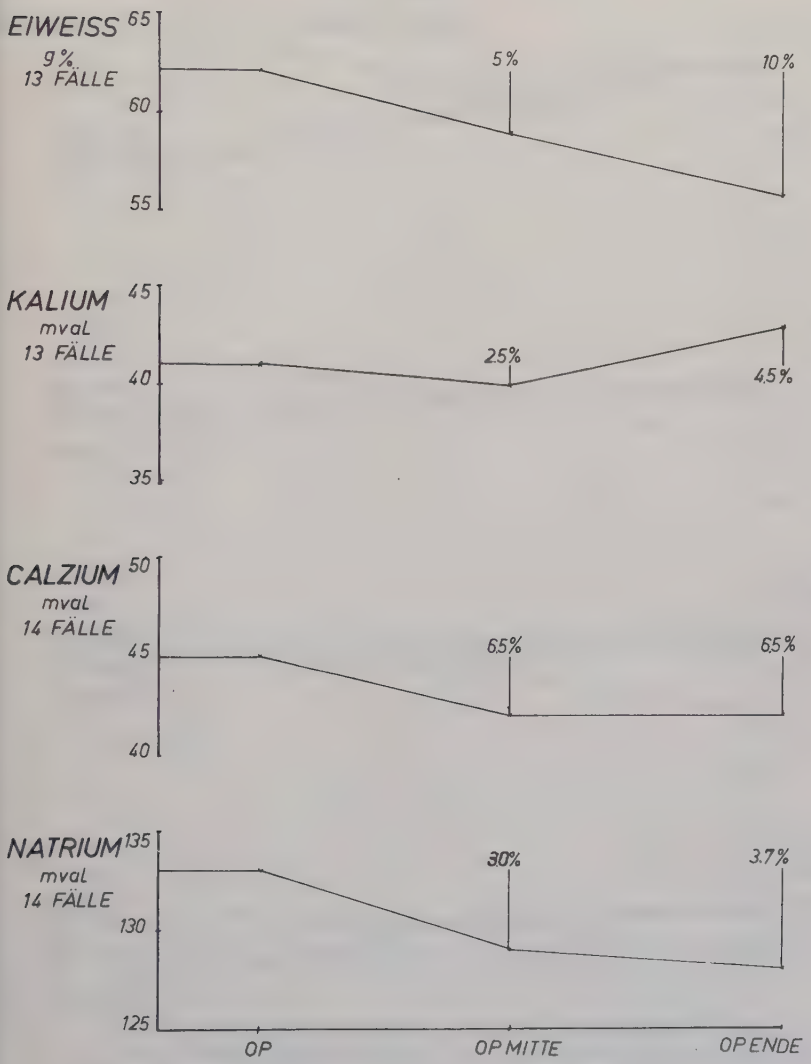
TAB.7 MITTELWERTVERLAUFSKURVEN BEI VAGINALEN TOTALEXSTIRPATIONEN



TAB. 8 MITTELWERTVERLAUFSKURVEN BEI PLASTIKEN

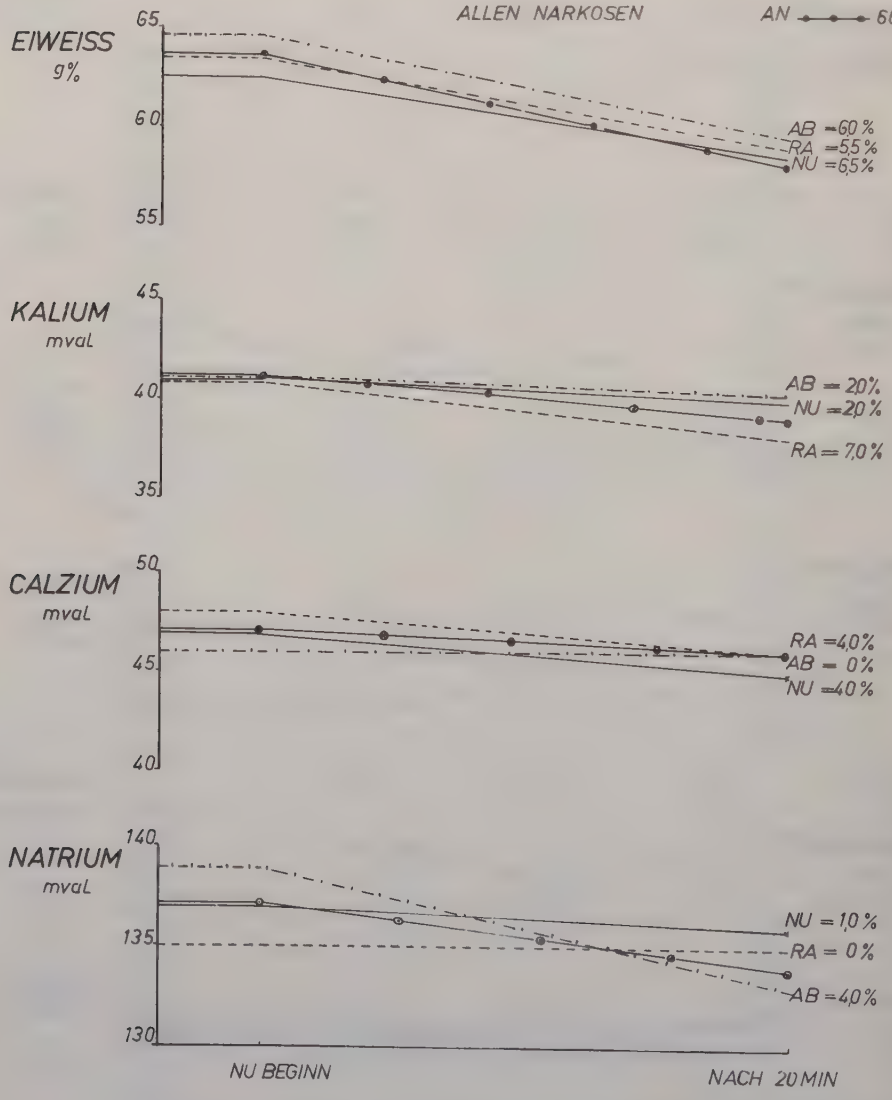


TAB.9 MITTELWERTVERLAUFSKURVEN BEI SECTIO

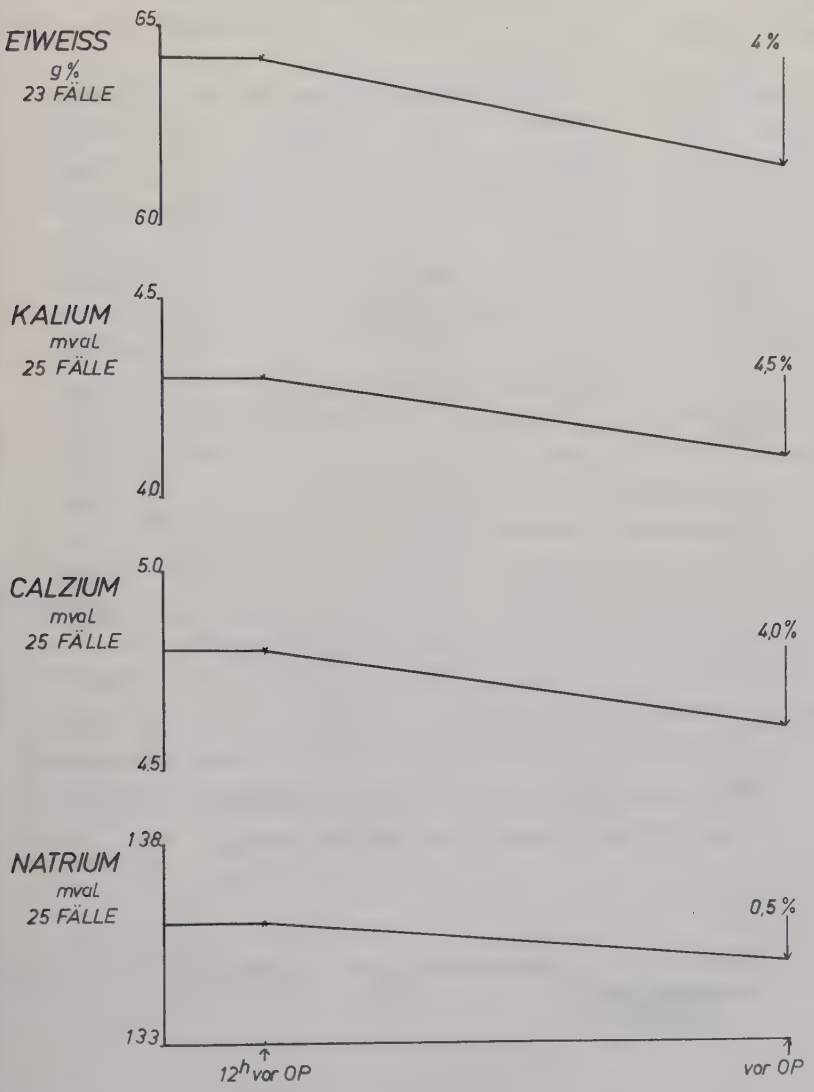


TAB.10 MITTELWERTVERLAUFSKURVEN BEI NARKOSEUNTERSUCHUNGEN

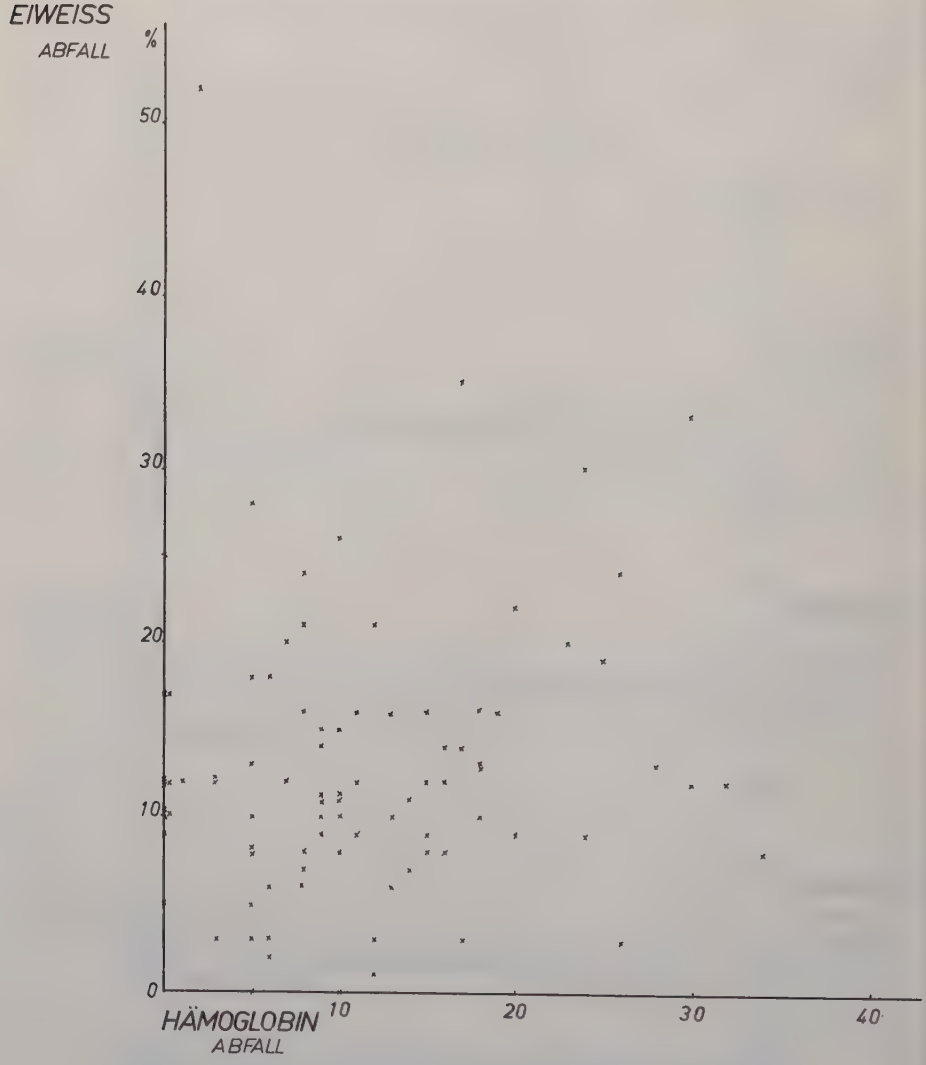
NU ——— 18 FÄLL
NARKOSE BEI RADIUMLEGEN RA - - - - - 25 FÄL
ABRASIONEN AB -·-·-·- 23 FÄL
ALLEN NARKOSEN AN —●—●— 66 FÄL



TAB.11 MITTELWERTVERLAUFSKURVEN VON EIWEISS UND ELEKTROLYTEN BEZÜGLICH DER PRÄMEDIKATIONSBEEINFLUSSUNG



TAB.12 VERTEILUNGSKURVE EIWEISS/HÄMOGLOBIN IN 90 FÄLLEN
WERTE VOM OPERATIONS-ENDE



	Zahl d. Fälle	Mittelwerte: I	II	III	3. Tg.	6. Tg.
Eiweiß g%	145	6,41 ± 0,72	5,91 ± 0,43	5,69 ± 0,72	5,86 ± 0,62	5,96 ± 0,63
Kalium mval	99	4,5 ± 0,72	4,4 ± 0,65	4,4 ± 0,60	4,3 ± 0,67	4,2 ± 0,66
Calzium mval	99	4,6 ± 0,57	4,4 ± 0,54	4,2 ± 0,94	4,5 ± 0,65	4,4 ± 0,60
Natrium mval	99	135 ± 5,65	132 ± 12,5	131 ± 7,65	135 ± 14,1	134 ± 6,23
Hämo- % globin	88	89 ± 10,4	81 ± 13,7	80 ± 10,1	82 ± 11,8	83 ± 13,2
Häma- % tokrit	23	41 ± 5,49	38 ± 4,42	37 ± 4,23	39 ± 3,72	38 ± 4,94

TAB. 13 Mittelwerte vor (I) während (II) nach (III) gynäkologischen Operationen, 3 und 6 Tage postoperativ.

	Zahl d. Fälle	Signifikanz: II : I	III : I	IV : I	V : I
Eiweiß	145	$2P < 0,01$	$2P < 0,01$	$2P < 0,01$	$2P < 0,01$
Kalium	99	$2P > 0,05$	$2P > 0,05$	$2P > 0,05$	$2P > 0,01 < 0,02$
Calzium	99	$2P > 0,01 < 0,02$	$2P < 0,01$	$2P > 0,05$	$2P < 0,05 > 0,025$
Natrium	99	$2P < 0,05 > 0,025$	$2P < 0,01$	$2P > 0,05$	$2P > 0,05$
Hämoglobin	88	$2P < 0,01$	$2P < 0,01$	$2P < 0,01$	$2P < 0,01$
Hämatokrit	23	$2P > 0,05$	$2P < 0,05 > 0,025$	$2P > 0,05$	$2P > 0,05$

TAB. 14 Signifikanzwerte bei gynäkologischen Operationen. Werte während (II) nach (III) 3 Tage (IV) und 6 Tage (V) postoperativ gegen den praeoperativen (I) Wert.

	Zahl d. Fälle	Mittel-wert I	Mittel-wert II	Signifikanz II : I
Eiweiß g%	66	6,36 ± 1,42	5,98 ± 0,63	2P < 0,05 > 0,025
Kalium mval	66	4,1 ± 0,83	3,9 ± 0,44	2P > 0,05
Calzium mval	66	4,7 ± 1,02	4,6 ± 0,85	2P > 0,05
Natrium mval	66	136 ± 6,43	134 ± 5,72	2P > 0,05

TAB. 15 Mittelwerte und Signifikanz bei Narkoseuntersuchungen.
I sind die Werte vor, II die Werte 20 Minuten nach Narkosebeginn.

	Zahl d. Fälle	Mittel-wert I	Mittel-wert II	Signifikanz II:I
Eiweiß g%	25	6,42 ± 0,69	6,18 ± 0,60	2P > 0,05
Kalium mval	25	4,3 ± 0,64	4,1 ± 0,44	2P > 0,05
Calzium mval	25	4,8 ± 0,26	4,6 ± 0,34	2P > 0,05
Natrium mval	25	136 ± 6,5	135 ± 7,9	2P > 0,05

TAB. 16 Mittelwerte und Signifikanz vor (I) und nach (II) Praemedikation.

	Zahl d. Fälle	Mittel-wert I	Mittel-wert II	Signifikanz II : I
Ges. Eiweiß g%	11	6,59 ± 0,64	6,02 ± 0,58	2P < 0,05 > 0,25
Albumine g%	11	3,39 ± 1,34	3,12 ± 0,89	2P > 0,05
α_1 Globuline g%	11	0,27 ± 0,064	0,25 ± 0,064	2P > 0,05
α_2 Globuline g%	11	0,59 ± 0,19	0,54 ± 0,13	2P > 0,05
β Globuline g%	11	0,83 ± 0,29	0,72 ± 0,41	2P > 0,05
γ Globuline g%	11	1,51 ± 0,66	1,39 ± 0,54	2P > 0,05

TAB. 17 Mittelwerte und Signifikanz der Eiweißfraktionen bei 11 Operationen vor (I) und nach (II) dem Eingriff.
(4 Ov. Cysten, 4 Corpus Ca., 2 Ov. Ca., 1 Vag. TE.)

	Zahl d. Fälle	Mittel-wert I	Mittel-wert II	Signifikanz II : I
Ges. Eiweiß g%	20	6,51 ± 0,68	6,10 ± 0,97	2P > 0,05
Albumine g%	20	3,58 ± 0,71	3,35 ± 0,58	2P > 0,05
α_1 Globuline	20	0,29 ± 0,16	0,25 ± 0,073	2P > 0,05
α_2 Globuline g%	20	0,60 ± 0,22	0,55 ± 0,22	2P > 0,05
β Globuline	20	0,72 ± 0,18	0,69 ± 0,14	2P > 0,05
γ Globuline	20	1,32 ± 0,48	1,26 ± 0,41	2P > 0,05

TAB. 18 Mittelwert und Signifikanz der Eiweißfraktionen vor (I) und nach (II) Abrasio.

	Zahl d. Fälle	Mittel-wert I	Mittel-wert II	Signifikanz II : I
Eiweiß g%	13	6,22 ± 0,53	5,58 ± 0,59	2P < 0,01
Kalium mval	13	4,1 ± 0,32	4,3 ± 0,45	2P < 0,01
Calzium mval	14	4,5 ± 0,65	4,2 ± 0,62	2P < 0,01
Natrium mval	14	133 ± 5,47	128 ± 1,1	2P < 0,01

TAB. 19 Mittelwerte und Signifikanz vor (I) und nach (II) Kaiserschnitten.

Lebenslauf

Ich, Hans Dieter Kierdorf, wurde am 28. August 1939 in Köln als Sohn der Eheleute Hans Kierdorf und Frau Anni geb. Sahler geboren.
Nachdem ich zuerst in Leverkusen die Schule besucht hatte, wechselte ich später an das Staatlich-Humanistische Gymnasium in Köln-Mühlheim, wie ich 1960 das Abitur bestand.

Im Sommersemester 1960 schrieb ich mich an der Medizinischen Fakultät der Universität Köln ein und bestand dort 1961 das Vorphysikum.
Die nächsten Semester studierte ich in Heidelberg und absolvierte im Sommer 1962 das Physikum.
Im Wintersemester 1963/64 ging ich an die Eberhard-Karls-Universität in Tübingen, wo ich am 31. Januar 1966 mit dem Medizinischen Staatsexamen abgeschlossen habe.